

**HYDROGEN COMBUSTION TREATMENT DEVICE**

Patent Number: JP2000291917  
Publication date: 2000-10-20  
Inventor(s): MIZUTANI JUNJI; SAITO YOSHIO  
Applicant(s):: SASAKURA ENGINEERING CO LTD  
Requested Patent: ☒ JP2000291917 (JP00291917) ←  
Application Number: JP19990100699 19990407  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F23D14/18 ; F23C11/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify structure, reduce size, improve treatment efficiency, and decrease hydrogen concentration after a treatment, to approximate 0.

**SOLUTION:** A hydrogen combustion treatment device comprise a microporous filmy substance 1 carrying a catalyst and approximately uniformly opening, hydrogen chambers 2 and duct parts 3 formed on both surfaces thereof, and a hydrogen distribution nozzle 4 in a hydrogen chamber. The filmy substance 1 has structure, wherein a catalyst, such as platinum, is carried on the surface of a filter made of stainless having fine meshes of approximately 1-100  $\mu$ m. Hydrogen is introduced in the nozzle 4, while air flows into a duct part 3 by a fan 5. This constitution supplies hydrogen in a dispersion state in a hydrogen chamber, splits the hydrogen into micro identical flow rates by the filmy substance, and mixes it in air flowing through an external part, and effects complete combustion of it and reduce concentration after treatment to approximate 0. Since catalyst amount is low, a device is reduced in size. A low air pressure axial flow fan can be used.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

## 水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-291917

(P2000-291917A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

データベース(参考)

F 2 3 D 14/18

F 2 3 D 14/18

D 3 K 0 1 7

F 2 3 C 11/00

3 0 8

F 2 3 C 11/00

3 0 8

3 K 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-100699

(22) 出願日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(71) 出願人 000143972

株式会社ササクラ

大阪府大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号

(72) 発明者 水谷 淳二

大阪府大阪市西淀川区竹島4丁目7番32号  
株式会社ササクラ内

(72) 発明者 斉藤 義雄

大阪府大阪市西淀川区竹島4丁目7番32号  
株式会社ササクラ内

(74) 代理人 100099782

弁理士 景山 憲二

最終頁に続く

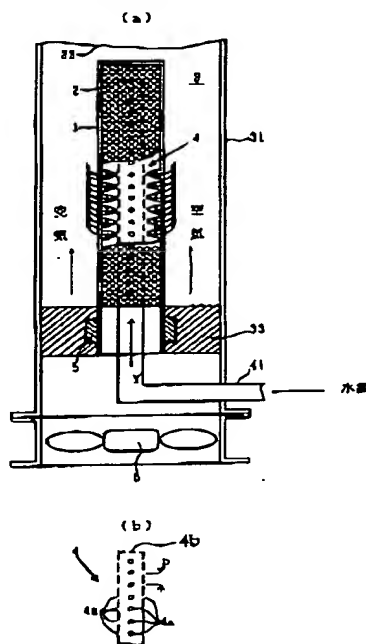
(54) 【発明の名称】 水素燃焼処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で小型で処理効率を高くして処理後の水素濃度をほぼ0にする。

【解決手段】 水素燃焼処理装置は、触媒を担持しほぼ均一に開口した微小多孔質の膜状体1、その両面に形成された水素室2及びダクト部3、水素室内の水素分配ノズル4、等を有する。膜状体1は、10～100μm程度の細かいメッシュのステンレス製フィルターの表面に白金等の触媒を担持した構造のものである。ノズル4には水素が導入され、一方ダクト部3には、ファン5によって空気が流される。

【効果】 水素はノズルで水素室に分散供給され、膜状体で微小同流量に分流され、通過時に触媒と接触すると共に、外部を流れる空気と混合し、完全に燃焼して処理後の濃度がほぼ0になる。触媒量が少ないため装置を小型軽量化できる。低い風圧の軸流ファンを使用できる。



## 水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 触媒を介して水素を燃焼処理させるようにした水素燃焼処理装置において、

前記触媒を担持しほぼ均一に開口した微小多孔質の膜状体と、該膜状体の一面側に形成された水素室と、前記膜状体の他面側に空気が通過するように形成されたダクト部と、前記水素室に隣接して前記膜状体の反対側に形成され前記隣接部分のほぼ全面に分散して明けられた多数の穴を備え水素が導入される水素導入部材と、を有することを特徴とする水素燃焼処理装置。

【請求項2】 前記膜状体は筒状に形成され、前記水素室は前記膜状体の内側に筒状に形成され、前記水素導入部材は前記水素室の中に内筒状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の水素燃焼処理装置。

【請求項3】 前記膜状体を加熱可能な加熱手段を有することを特徴とする請求項1に記載の水素燃焼処理装置。

【請求項4】 前記水素室には電解式オゾン発生装置の陰極から発生した水素が導入されることを特徴とする請求項1に記載の水素燃焼処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術の分野】本発明は、触媒を介して水素を燃焼処理させるようにした水素燃焼処理装置に関し、例えば電解式オゾン発生装置や電解式水素酸素発生装置から発生した水素の燃焼処理に好都合に利用される。

## 【0001】

【従来の技術】水素燃焼処理装置としては、図5に示す如く、ブローヤ8で空気を送り、この空気中に水素を吹き込んで混合させ、この混合ガスをペレット状、粒状、ハニカム状等の触媒担持体の充填された処理層9を通過させ、その間に水素を燃焼させるようにした装置が従来から知られている。この装置では、触媒が粒状物の充填層になっているため、水素の体積濃度が4%以下になるように水素と空気とを予め混合し、水素が希薄で水素に対して流量が大幅に増加した混合気体を処理層9に供給するようにしている。そのため、混合気体が触媒層を通過するとき大きな通過抵抗が生じ、50～200mmAqという高い圧力のターボ式ブロワを使用しなければならないと共に、触媒量も多くなり、装置が大型化してコスト高になるという問題があった。

【0002】又、水素量に対して相対的に触媒層が極めて大きくなり、その熱容量が大きくなって水素の燃焼時に触媒層の温度が上がらず、100℃にも満たない低い温度になった。その結果、水素が十分に燃焼処理されず、処理後の水素濃度が100ppm以上という高い値になるという問題があった。特に、装置の運転開始直後の数分間では4000ppm以上にもなるという不具合があった。

【0003】一方、水素燃焼用触媒を担持した金属多孔

質材を円筒状に形成し、その筒内に水素を流すとともに筒外の部分を空気供給部とした触媒燃焼装置が提案されている（実開平3-38523号公報参照）。この装置では、円筒状金属多孔質材の内部に直接水素を導入している。このようにしても、円筒状金属多孔質材はほぼ均一に開口していて、水素の燃焼は円筒状金属多孔質材の表面で行われるため、下方から流入した水素は上方に流れつつ円筒状多孔質材の内面に均一的に供給され、多孔質材の表面及び内面の範囲内で適度に均一的に燃焼するものと考えられていた。

【0004】しかしながら、このような装置では、円筒状多孔質材への水素の供給量が下方から上方への水素の流れ方向でアンバランスになり、特に下方の水素入口部分の近くで水素供給量が過大になり、その部分における燃焼が過激になり、局部的に火焰燃焼することがあった。その結果、水素が上方に流れにくくなると共に、燃焼によって触媒の劣化が促進されるという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従来技術に於ける上記問題を解決し、構造が簡単で小型で処理効率が良く、全体的に均一な燃焼が得られ、触媒の耐用期間が長く、且つ燃焼処理後の水素濃度をほぼ0にすることができる水素燃焼処理装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、請求項1の発明は、触媒を介して水素を燃焼処理させるようにした水素燃焼処理装置において、前記触媒を担持しほぼ均一に開口した微小多孔質の膜状体と、該膜状体の一面側に形成された水素室と、前記膜状体の他面側に空気が通過するように形成されたダクト部と、前記水素室に隣接して前記膜状体の反対側に形成され前記隣接部分のほぼ全面に分散して明けられた多数の穴を備え水素が導入される水素導入部材と、を有することを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、上記に加えて、前記膜状体は筒状に形成され、前記水素室は前記膜状体の内側に筒状に形成され、前記水素導入部材は前記水素室の中に内筒状に形成されていることを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、請求項1の発明の特徴に加えて、前記膜状体を加熱可能な加熱手段を有することを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項1の発明の特徴に加えて、前記水素室には電解式オゾン発生装置の陰極から発生した水素が導入されることを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】図1は本発明を適用した水素燃焼処理装置の全体構成の一例を示す。水素燃焼処理装置は、触媒を介して水素を燃焼処理させるようにした装置であり、主要構成部分として、触媒を担持しほぼ均一に

## 水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

開口した微小多孔質の膜状体として本例では筒状に形成された膜状体1、膜状体1に水素を供給するようにその一面側である内面側に形成された水素室2、膜状体1の他面側である外面側に空気が通過するように形成されたダクト部3、水素室2に隣接して膜状体1の反対側に本例では水素室2に対して内筒状に形成された水素導入部材としての水素分配ノズル4（以下では単に「ノズル」ということがある）、等を有する。ノズル4には水素供給管41が接続している。又本例では、膜状体1を加熱可能なヒーター5が設けられている。符号6は送風用のファンである。

【0011】膜状体1は、例えば10～100μm程度の微小孔を持つ十分細かいメッシュのステンレス製フィルター状の円筒体の表面に白金やパラジウム等の触媒を担持させることによって形成されている。触媒の担持方法としては、例えば、触媒の塩化物を適当な溶剤に溶かし、前記フィルター状の円筒体に塗布し、これを熱分解させる方法を用いることができる。膜状体1の微小孔を除いた部分は水素室2を形成するように閉鎖されている。又、適当な補強材によって組み立てられている。図2はこのような膜状体1の断面形状の一部分を示している。即ち、膜状体1は、円筒体を形成するステンレス線11に触媒12を強固に付着させ、これらで前記寸法の微小孔13を形成するように構成されている。

【0012】ダクト部3は、前記送風用のファン6によって空気が通過するように形成されている。符号31は膜状体1に対して外筒状に設けられている外筒管である。ダクト部3の上端32は通常適当な高さ位置で外気に解放される。外筒管31は、放射状に3～4枚の支持板33を介して膜状体1の下端部分を支持している。

【0013】水素分配ノズル4は、その一部分を同図(b)にも示すように、水素が導入されて分配されるように水素室2との隣接部分であるノズル外周面にほぼ全面に分散して明けられた多数の穴4aを備えている。例えば後述するオゾン発生装置から発生した水素を処理するものでは、直径6～20mmの管に、10～20mmピッチpで直径0.5～1mm程度の穴4aを円周方向に4個程度以上適当数開けたものが使用される。穴4aは多少不規則に明けられていてもよい。

【0014】ノズル4の先端4bは、水素が管長さ方向で均一的に穴4aからの吹き出すように、通常適当に絞った状態で水素室3に開放されている。先端4bを全開から前閉まで開度調節可能にしてもよい。又、ノズル4の長さが長いために下方から上方に水素の流れ抵抗に伴う圧力差が生ずるような場合には、上方の穴4aを下方のものより大きくするようにしてもよい。

【0015】ヒーター5は水素燃焼処理装置の停止時に使用される。その放熱により、ダクト部3内の雰囲気は50～100℃程度に維持され、膜状体1の触媒12も同程度の温度に予熱される。

【0016】以上のような水素燃焼処理装置は次のように使用される。水素供給管41から導入された水素は、水素分配ノズル4内を下方から上方に矢印Y方向に流れるが、ノズル内部の圧力が外の水素室の圧力よりも均一的に高くなり、流入した水素は分散して設けられた多数の穴4aから水素室2内にほぼ均一的に吹き出す。その結果、ほぼ同量の水素が水素室2を通過して膜状体1の内面に供給され、それぞれの微小孔13をほぼ同量の微量水素が通過する。即ち、多数の微小孔によって水素が微小同流量に分流されて膜状体1から出ていく。

【0017】そして、このように分流された水素は微小孔13を通過するとき周囲の触媒12と接触すると共に、外部を流れる空気と容易に十分混合し、直ちに完全に燃焼する。この場合、水素が膜状体1の全面に均一的に分散して供給されるので、燃焼状態が適度なものになる。そして、少量の触媒でこのような燃焼をさせることができる。従って、膜状体1を全体的に十分小型軽量化し、その熱容量を小さくすることができる。その結果、処理されるべき水素が燃焼すると触媒12が直ちに温度上昇し、水素の燃焼効率を一層高めることになる。

【0018】一方、膜状体1の外には空気が流されるので、これから水素の燃焼に必要な空気が供給されると共に、膜状体1の表面に適当な冷却作用が生ずる。又、前記の如く水素が微小孔13を均一的に通過するので、局部的に水素量が過大になり、触媒が700～800℃という異常な高温になって早く劣化するというような不具合が発生しない。その反対に、従来の装置のように触媒の温度上昇が100℃程度より低い温度になり、水素が完全に燃焼処理されないような不具合も発生しない。即ち、本発明の装置によれば、水素の均一的な分散微量分流、触媒の少量化による容易な温度上昇、燃焼用及び触媒冷却用空気の供給、等の諸条件がバランス良く好都合に作用し、触媒を300～400℃程度の通温まで昇温させ、水素を効率良くほぼ完全に燃焼処理されることができる。

【0019】このように水素の燃焼した燃焼ガスは、ダクト部3内を流れる過剰な空気と混合し、100℃以下の適当な温度になって排出される。この場合、ダクト部3を流れる空気は、燃焼用及び冷却用の空気として膜状体1の表面に沿って流れると共に燃焼ガスを排出するだけであるから、この空気の圧力損失は少ない。従って、ファン6の風圧を10～20mmAq程度の低い値にすることができる。その結果、ファン6を軸流ファンや多翼ファンのような簡易で安価な構造のものにすることができる。

【0020】水素燃焼処理装置の停止時にはヒーター5が使用される。このヒーターからの放熱により、膜状体1及びその近傍のダクト部3内の雰囲気は50～100℃程度に維持され、膜状体1の触媒12も同程度の温度に予熱される。その結果、水素燃焼処理装置の使用を開

## 水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

始した直後であっても、触媒が活性化されていて流された水素が接触したときに直ちに反応が進行し、起動直後の異常高濃度の水素排出を防止することができる。又、このような加熱により、空气中に存在し触媒反応を阻害する水分や炭酸ガス等が装置の長時間停止中に触媒に吸着される不具合も防止される。

【0021】図3は、図1のような水素燃焼処理装置によって処理させるべき水素が発生する装置の一例である電解式オゾン発生装置の構造例を示す。電解式オゾン発生装置7は、陽極板73及び陰極板74の間に陽極71及び陰極72並びにこれらの間を隔離している固体高分子電解質膜75を設けることによって形成されている電解セル部70、酸素及びオゾン用気液分離タンク76、水素用気液分離タンク77、等によって構成されている。この装置では、循環される純水を電気分解することにより、陽極71側から循環水と共に酸素及びオゾンが取り出され、陰極72側からは水素が排出される。このようなオゾンガス発生装置によれば、重量で10～15%という極めて高濃度のオゾンガスを発生させることができる。

【0022】上記のように陰極72から殆ど100%に近い水素が副次的に発生すると共に、電解膜を介して透過水も出てくるが、透過水や水蒸気の凝縮したドレンは本例では水素用気液分離タンク77を含む水循環系によって回収され、水素だけが放出されるようになっていく。この水素は、通常1kg/h程度以下の少量であり、図1に示す本発明の装置によって好都合に処理される。この場合、電解式オゾン発生装置の陰極72から発生した水素は、前記の如く気液分離タンク77によって水分を除去されているので、膜状体1の触媒12を湿らせることなくその作用を良好に維持することができる。

【0023】なお以上では、水素燃焼処理装置として、膜状体1を円筒状にしてこれに対して水素室2及びダクト部3をそれぞれ二重管状に形成すると共に、水素室2内に内筒状に水素分配ノズル4を設けた例を示したが、例えば図4に示す如く、膜状体1を平面状にし、その両側に水素室2及びダクト部3を並列状に配置すると共に、水素室2に更に水素分配ノズル4を配設するなど、水素を分散させて水素室に供給し、膜状体の微小孔から均一的に吹き出せるようにした他の適当な構造のものを採用することができる。

【0024】又上記実施例では、水素燃焼処理装置で処理する水素を発生させる装置として電解式オゾン発生装置を示したが、本発明の水素燃焼処理装置は、電解式酸素発生装置から発生した水素やその他の装置からの発生水素も処理可能であることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、請求項1の発明においては、触媒を担持しほぼ均一に開口した微小多孔質の膜状体の一面側及び他面側にそれぞれ水素室と

ダクト部とを設け、水素室に隣接して膜状体とは反対側に水素が導入される水素導入部材を設け、その水素室との隣接部分のほぼ全面に多数の穴を分散して明けているので、水素室には全面的に分散した水素が流入する。その結果、水素は膜状体に全面的に分散して当たり、その多数の微小孔を介して一面側から他面側に向かって均一的に流れる。そして、この水素は、微小孔部分に担持させた触媒と接触すると共に、他面側を流れる空気と混合することにより、ほぼ完全に燃焼処理される。その結果、排出時の水素濃度をほぼ0にすることができる。

【0026】又、水素が膜状体の全体に分散して均一的に燃焼するので、膜状体の一部分だけに多量に供給されてその部分で過度に燃焼したり、火炎燃焼を起こして異常高温になるような不具合が発生しない。その結果、触媒の劣化促進を防止し、その耐用期間を長くすることができる。

【0027】又、他面側で水素と空気とを混合させるため、水素室には水素のみを流せばよいことと、膜状体では水素が微細に均一的に分流されることから、膜状体に担持させる触媒量を十分少なくすることができる。その結果、水素燃焼処理装置を小型軽量で安価なものにすることができる。そして、触媒担持体が膜状体であるため、その熱容量が小さいので、水素が燃焼したときに触媒担持体の温度が容易に適温まで上昇する。その結果、装置の起動時を含み常に水素が効率良く燃焼される。

【0028】更に、ダクト部に空気を流すので、燃焼用空気を容易に供給できると共に、加熱され昇温した触媒を適当に冷却し、その過度の温度上昇による劣化を防止することができる。又、このようにダクト部には単に空気を流すだけでよいので、送風機として風圧が低く簡単な構造で安価なものを使用することができる。

【0029】請求項2の発明においては、膜状体を筒状に形成して水素室を膜状体の内側に筒状にすると共に、水素導入部材を水素室の中に内筒状に形成するので、ダクト部と水素室と水素導入部兼分配部とを三重管状に形成することができる。その結果、水素燃焼処理装置の構造を簡単にして製造の容易化とコスト低減を図ることができる。

【0030】請求項3の発明においては、膜状体を加熱可能な加熱手段を設けるので、水素が流れていないときに加熱手段を作動させることにより、膜状体及びその近傍のダクト部を介して膜状体の触媒が予熱され、水素の処理開始時に直ちに水素の燃焼反応を生じさせることができる。その結果、装置の運転開始時にも排出水素濃度を十分低下させることができる。又、装置停止時における炭酸ガス等の触媒反応の阻害物質の吸着を防止することができる。

【0031】請求項4の発明においては、電解式オゾン発生装置の陰極から発生した水素が水素室に導入され燃焼処理されるので、小型で簡易な装置によって少量の水

## 水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

素を極めて効率良く燃焼処理し、電解式オゾン発生装置及びその周辺環境の安全性を確保することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した水素燃焼処理装置の構成例を示す説明図で、(a)は全体図で(b)は水素分配ノズルの部分図である。

【図2】上記装置の膜状体の微小孔部分の形状を示す説明図である。

【図3】上記水素燃焼処理装置で処理されるべき水素を発生させる装置の一例である電解式オゾン発生装置の構成例を示す説明図である。

【図4】本発明を適用した水素燃焼処理装置の他の構成例の一部分を示す説明図であり、(a)は縦断面状態を

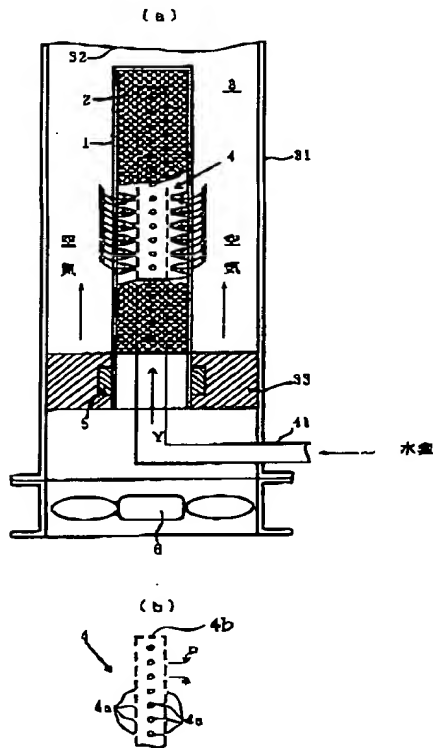
示し(b)は平面状態を示す。

【図5】従来の水素燃焼処理装置の説明図である。

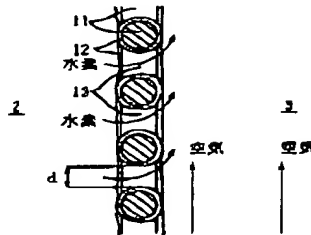
## 【符号の説明】

1	膜状体
2	水素室
3	ダクト部
4	水素分配ノズル（水素導入部材）
4 a	穴
5	ヒーター（加熱手段）
10	7
1 2	触媒
1 3	微小孔（開口）
7 2	陰極

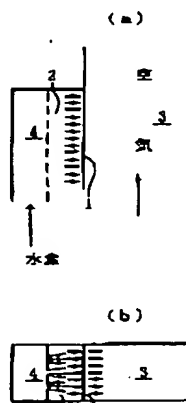
【図1】



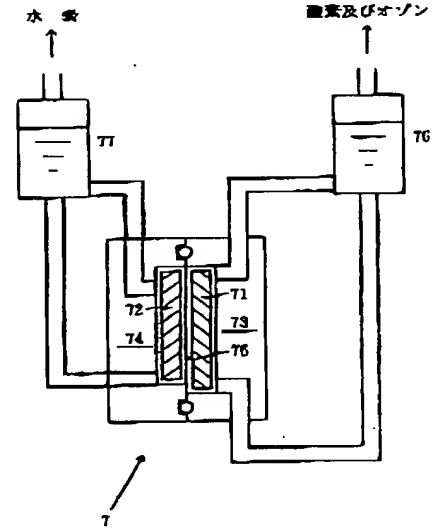
【図2】



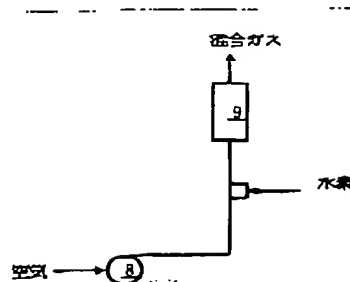
【図4】



【図3】



【図5】



水素燃焼処理装置

特開2000-29191

7

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K017 BA07 BA10 BB01 BC02 BC09

BC10 BD01 BE09 BE11 BF03

BG01

05

3K065 TA09 TA15 TD05 TE06 TK02

TK04 TL08 TM02 TP02 TP10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**